

DERWENT- 1997-142897

ACC-NO:

DERWENT- 199713

WEEK:

*COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Circuit substrate assembly mfg method employed with terminal electrode used in various electronic devices - involves drawing out terminal electrode containing electrically conductive layer with magnetic powders and acid-proof insulating layer from circuit pattern

**PATENT-ASSIGNEE:** WACOM SEISAKUSHO KK[WACON]

**PRIORITY-DATA:** 1995JP-0191024 (July 5, 1995)

**PATENT-FAMILY:**

| PUB-NO        | PUB-DATE         | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC    |
|---------------|------------------|----------|-------|-------------|
| JP 09023049 A | January 21, 1997 | N/A      | 005   | H05K 001/14 |

**APPLICATION-DATA:**

| PUB-NO       | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO | APPL-DATE                   |
|--------------|-----------------|---------|-----------------------------|
| JP 09023049A | N/A             |         | 1995JP-0191024 July 5, 1995 |

**INT-CL (IPC):** H01B005/16, H01R009/09, H05K001/11, H05K001/14, H05K003/24, H05K003/32

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 09023049A

**BASIC-ABSTRACT:**

The method involves forming a circuit pattern (5) on a circuit substrate (10). Multiple terminal electrodes (3) are drawn out from the circuit pattern. Multiple electrically conductive magnetic layers, which are placed one above the other, through an acid-proof insulating layer, is formed on the terminal electrode.

The conductive layer, is mainly composed of magnetic powder which are coupled by a silicone resin. The magnetic field is applied to align the magnetic particle along its directions and to hard them. Moreover, the electrically conductive layers, are made to adhere on the terminal electrode, by the nickel plating process. A rubber (40) connects the termination of each terminal electrode and the substrate.

**ADVANTAGE** - Improves reliability. Enables to form connector layer easily with high flexibility.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/8

**TITLE-TERMS:** CIRCUIT SUBSTRATE ASSEMBLE MANUFACTURE METHOD EMPLOY  
TERMINAL ELECTRODE VARIOUS ELECTRONIC DEVICE DRAW  
TERMINAL ELECTRODE CONTAIN ELECTRIC CONDUCTING LAYER

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-23049

(43) 公開日 平成9年(1997)1月21日

| (51) Int.Cl.* | 識別記号 | 序内整理番号  | F I          | 技術表示箇所 |
|---------------|------|---------|--------------|--------|
| H 0 5 K 1/14  |      |         | H 0 5 K 1/14 | J      |
| H 0 1 B 5/16  |      |         | H 0 1 B 5/16 |        |
| H 0 5 K 1/11  |      | 6921-4E | H 0 5 K 1/11 | C      |
|               | 3/24 | 6921-4E | 3/24         | Z      |
|               | 3/32 | 7128-4E | 3/32         | A      |

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-191024

(22) 出願日 平成7年(1995)7月5日

(71) 出願人 593136605

株式会社ワコム製作所

東京都中央区日本橋室町4丁目2番16号

(72) 発明者 辻 伸哉

東京都中央区日本橋室町4丁目2番16号

株式会社渡邊商行内

(72) 発明者 小林 恒一

東京都中央区日本橋室町4丁目2番16号

株式会社ワコム製作所内

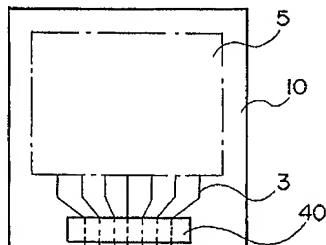
(74) 代理人 弁理士 平木 道人 (外2名)

(54) 【発明の名称】 回路基板組立体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導電層と絶縁層を明瞭にしたゴムコネクタ付きの回路基板組立体を提供する。

【解決手段】 回路パターン5から引き出された端子電極3の上にはゴムコネクタ40が形成される。ゴムコネクタ40はシリコン樹脂に磁性粉を分散させた流動体を硬化させて形成するもので、この硬化の際に、磁場をかけて前記端子電極3上に磁性粉を集中させる。この場合、端子電極3にあらかじめニッケルめっき等によって導磁性層を形成しておく。このめっき層に前記磁場が集中する結果、磁性粉がこの磁場に沿って整列し、磁性粉の密な部分つまり導電層と粗な部分つまり絶縁層とが明瞭となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回路基板と、

該回路基板上の回路パターンから延長する複数の端子電極と、  
前記端子電極の表面に形成された導電磁性層と、  
少なくとも前記端子電極を含む領域を覆うコネクタ層とを具備し、  
前記コネクタ層は、前記複数の端子電極上に位置して配置され、加圧によってその厚み方向に導電層を形成する導電層、および該導電層間に形成された絶縁層からなることを特徴とする回路基板組立体。

【請求項2】 前記導電磁性層と導電層との間に形成された耐酸化層を有することを特徴とする請求項1記載の回路基板組立体。

【請求項3】 回路基板の回路パターンから延長する複数の端子電極に導電磁性層を形成する段階と、  
硬化性高分子材料に導電磁性粉を懸濁させた流動体を塗布して、少なくとも前記端子電極を含む領域を覆う段階と、

前記端子電極を含む領域に対し、前記回路基板の表裏方向に磁場を作用させて前記導電磁性層の上に前記導電磁性粉を集中させる段階と、前記流動体を硬化させる段階とからなることを特徴とする回路基板組立体の製造方法。

【請求項4】 前記導電磁性層を形成した後、前記流動体を塗布する前に、該導電磁性層の上に耐酸化層を形成する段階をさらに付加したことを特徴とする請求項3記載の回路基板組立体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は回路基板組立体およびその製造方法に関し、特に、回路基板の端子電極と、この端子電極に接続される他方の端子電極との電気的接続の信頼性を向上させるのに好適な回路基板組立体およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】各種電子機器においては、多数の回路基板が用いられており、これらの回路基板は電気的に接続されて一体的に機能するように構成されることが多い。このような回路基板同士は、リード線によるハンダ付、あるいは機械的接合（嵌合）によって接続されることが一般的であった。しかし、近年は、接線の能率向上のためゴムコネクタによる接続方法が知られるようになってい

【0003】図8(a)はゴムコネクタによる回路基板の接続方法を示す接続部の斜視図であり、図8(b)は断面図である。図8において、接続される2枚の回路基板1および2はそれぞれの端子電極部3a、3bを互いに向向して配置し、該端子電極部3a、3bにはゴムコネクタ4が介在される。該ゴムコネクタ4は例えばシ

2

リコーンゴムに導電性磁性体粒子（以下、「磁性粉」という）を懸濁させて硬化させたものであり、加圧によって該加圧部分の磁性粉が互いに接触して導電層を形成する。この性質を異方導電性という。

【0004】前記ゴムコネクタ4を介在させた状態で回路基板1および2を適当な締結方法で互いに固定することにより、該ゴムコネクタ4は端子電極部3a、3bにおいて矢印P方向に加圧され、その部分に導電層が形成される。こうして、端子電極部3aおよび3b間はこの導電層を介して電気的に接続される。

【0005】前記ゴムコネクタ4は、磁性粉が全体に均一に分散しているため、どの部分を加圧してもその部分に厚み方向の導電層が形成されるという利点を有する。その反面、非所望の位置が加圧された場合にも導電層が形成されるという欠点がある。そこで、所望部分以外では導電層が形成されにくいように、所望部分だけ磁性粉の密度を高めるような工夫がされている。

【0006】例えば、特開平4-151889号公報には、磁力によって必要部分に磁性粉を集める方法が開示されている。この方法では磁性粉を懸濁させた流動性を有するシリコーンゴムの層を回路基板に形成する。そして、間隔をおいて対向する一対の磁石を準備し、この磁石で形成された磁界内に、前記シリコーンゴムの層が形成された回路基板を挿入する。ここで、前記一対の磁石のうち少なくとも一方の磁石の磁極を棒状にして、該棒の刃の間隔を端子電極と同一間隔にして、該刃の一本々々を端子電極の一本々々に対向させている。

【0007】上記構成により、シリコーンゴムの層内の磁性粉は前記磁極間に引き寄せられ、かつ、該磁極間に形成される磁界の方向に配列する。そして、最終的に、該シリコーンゴムが硬化した時点で必要部分に磁性粉が集中したゴムコネクタが得られる。前記磁性粉の密度が高い部分と低い部分との間隔は、前記棒状磁極の間隔つまり回路基板の端子電極の間隔に対応する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のゴムコネクタおよびその製造方法では、次のような問題点があった。まず、上記ゴムコネクタの製造方法では、使用される磁石には回路基板の端子電極の間隔に対応した磁極を設ける必要がある。ところが、回路基板の種類は単一ではないうえ、モデルチェンジ等により種々の回路基板が対象になる。したがって、各種の回路基板に対応するためには互いに異なった磁極間隔を有する磁石を多種類準備する必要が生ずる。また、電子機器の小形化に伴い、端子電極の間隔も極めて狭くなっているため、前記棒状磁極に関して高い精度が要求される。このような事情から、間隔が狭くかつ多種類の端子電極を有する回路基板に対しては、棒状磁石を使用する従来の製造方法は適当でなかった。

【0009】また、前記公報には、回路基板の端子電極

3

を鉄で形成し、この鉄部分に磁性粉が集中しやすいようにしたものが開示されている。しかし、回路基板では高い導電性が要求されることから配線材料には銅が使用されるのが一般的である。したがって、端子電極のみを鉄で構成したとすると、通常の回路基板の製造工程が使用できなくなり、汎用性がなくなるといった問題点がある。

【0010】本発明は、上記問題点を解消し、確実な電気的接続が得られ、かつ汎用性の高い回路基板組立体およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決し、目的を達成するための本発明は、回路パターンから延長する複数の端子電極と、前記端子電極の表面に形成された導電磁性層と、少なくとも前記端子電極を含む領域を覆うコネクタ層とを具備し、前記コネクタ層は、前記複数の端子電極上に位置して配置され、加圧によってその厚み方向に導電層を形成する導電層、および該導電層間に形成された絶縁層からなる点を第1の特徴とし、かつ前記導電磁性層と導電層との間に形成された耐酸化層を有する点に第2の特徴がある。

【0012】また、本発明は、回路パターンから延長する複数の端子電極に導電磁性層を形成する段階と、硬化性高分子材料に磁性粉を懸濁させた流動体を塗布して、少なくとも前記端子電極を含む領域を覆う段階と、前記端子電極を含む領域に対し、前記回路基板の表裏方向に磁場を作用させて前記導電磁性層の上に前記導電磁性粉を集中させ、さらに流動体を硬化させる段階とからなる点に第3の特徴があり、かつ前記導電磁性層を形成した後、前記流動体を塗布する前に、該導電磁性層の上に耐酸化層を形成する段階をさらに付加した点に第4の特徴がある。

【0013】第1および第2の特徴によれば、導電層が加圧されることによって該導電層が導電層となる。したがって、例えば前記端子電極に他の回路基板の端子電極を対向させ、両回路基板を互いにねじ等で締結することによってコネクタ層の厚み方向に導電層が形成され、両端子電極間が電気的に接続される。特に、第2の特徴によれば端子電極の酸化による劣化を防止することができる。

【0014】第3および第4の特徴によれば、端子電極に導電磁性層を形成することによって、その後に行われる磁場を作用させる段階で、前記流動体中の磁性粉を前記導電磁性層の上に効率的に引き寄せることができる。特に、第4の特徴によれば端子電極を酸化による劣化から保護するための層が形成される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は本発明の一実施例に係る回路基板組立体の平面図、図2は前記回路基板組立体の端子電極部の拡大平面図、図3は同正面図である。図1〜図3

4

において、回路基板10はエポキシ樹脂とガラス繊維とを混合して板状に成型したものであり、その上には回路パターン5が形成されている。該回路パターン5から回路基板10の端部へ向かって複数本の端子電極3が伸びている。端子電極3はその厚みの分だけ回路基板10の表面から突出している。端子電極3の端部近傍は該端子電極3および回路基板10の表面に接着された異方導電性のコネクタ層40で覆われている。このコネクタ層40はシリコーンゴムに磁性粉を懸濁させて硬化させたものであり、端子電極3に対応する部分に磁性粉を集中させたものである。磁性粉を端子電極3の部分に集中させた該コネクタ層40を回路基板10上に形成する方法を以下に説明する。

【0016】回路基板10に基体40aおよび磁性粉40bからなる流動体、つまり硬化後のコネクタ層40を形成する手順を説明する。図4はコネクタ層形成手順を示す図である。ここでは、エッチング等の周知の方法により回路基板10に端子電極3が形成されているものとする。端子電極3には回路パターン5と同一の材料として銅が使用される。まず、最初に端子電極3の上に導電磁性層31を形成する(図4(a))。この導電磁性層31は導電性および磁性を有するものであればよく、ニッケルや、鉄、ならびに鉄およびニッケルの合金等で構成できる。導電磁性層31の形成方法としては電気めっきまたは無電解めっき等のめっきや蒸着・スパッタ・溶射等による方法が好適である。さらに、この導電磁性層31には酸による劣化を防止するためめっきの耐酸化層32を形成してもよい。前記導電磁性層31の厚さは5〜200 $\mu\text{m}$ の範囲にするのがよい。

【0017】続いて、前記導電磁性層31や耐酸化層32が形成された端子電極3の端部近傍を覆うように、回路基板10上に流動体11を塗布する(図4(b))。この流動体11は硬化して前記コネクタ層40となるものであり、液状シリコーンゴム、液状ウレタンゴム、軟質液状エポキシ樹脂等の硬化性高分子物質からなる基体(40a)に、ニッケル、鉄、コバルト等の金属粒子(磁性粉)40bを懸濁させたものである。さらに、電気的特性を向上させる観点から前記磁性粉40bには、金、銀、パラジウム、ロジウムなどのめっきを施してあってもよい。また、非磁性金属やガラスビーズ等の無機質粒子またはポリマー粒子等にニッケルやコバルト等の導電性を有する磁性体をめっきしたものを磁性粉40bとしてもよい。

【0018】前記流動体11は、後述の処理を経て最終的にコネクタ層40となったときに、加圧による適当な電気的接触が得られて導電性を発揮するように、組成の調整がされていることが必要である。すなわち、前記磁性粉の粒径が選択され、かつ硬化性高分子物質に対する磁性粉の懸濁比率が適当に設定される。本発明者等の実験によれば、粒径は3〜190 $\mu\text{m}$ 、懸濁比率は3〜1

5

0体積パーセントの場合に必要な導電性能が得られた。具体的な実験結果は後述する。

【0019】続いこの工程では、前記流動体11を塗布した回路基板10をC字型電磁石6のギャップ、つまり磁極SおよびN間に置く(図4(c))。この磁極SおよびNは、櫛状である必要はなく、塗布された前記流動体11のうち少なくとも端子電極3の端部近傍の必要部分を覆うものであれば形状は単純でよい。コイル7に通電することによって磁極SおよびN間に磁力線が発生し、この磁力線は前記導電磁性層31が施された端子電極3に集中し、この磁力線に沿うように前記流動体11中の前記磁性粉40bが引き寄せられ、かつ整列する。

【0020】磁性粉40bが磁力線に引き寄せられて整列した結果、導電部と絶縁部とが明瞭になった状態を図4(d)に示す。周囲において、端子電極3の上に磁性粉40bが整列し、流動体11の導電部8と絶縁部9とが明瞭になっている。

【0021】この通電状態で前記流動体11が硬化するまで保持する。前記硬化によって磁性粉40bが拡散できない状態になればコイル7の通電を停止する。なお、コイル7へ通電したままで、回路基板10を前記磁石6のギャップに出し入れしてもよいし、完全に硬化するまで待つことなく、磁性粉40aが集中した時点で通電を停止してもよいのはもちろんである。この流動体11の硬化は自然硬化によるものであってもよいが、処理速度を早めるため、加熱や紫外線照射によって硬化を促進させるようにしてもよい。

【0022】なお、端子電極間の絶縁をより確実にするため、前記導電磁性層31の形成工程の後に各端子電極3の間に例えばシリコーンゴム等の絶縁樹脂を充填しておくようにしてもよい。図5は絶縁樹脂を充填した状態を示す。端子電極3間に充填された絶縁樹脂12の厚さは、少なくとも前記導電磁性層31ないしは耐酸化層32が露出する程度であれば任意に設定できる。

【0023】次に、具体的な数値を設定した実験結果を説明する。図6は実験条件を示し、図7は実験結果を示す図である。図6に示す条件で製造したコネクタ層40についてその導電抵抗値と隣接する端子電極間の短絡有無を調査した結果、導電抵抗値が $0.7\Omega/\text{mm}$ で、隣接する端子電極間には短絡は認められなかった。これに

6

場合(比較試料)では、導電抵抗値が $4.2\Omega/\text{mm}$ で、隣接する端子電極間で短絡が認められた。なお、いずれの場合も加圧力は $30\text{g}/\text{mm}^2$ である。また、前記導電抵抗値は、本実施例の回路基板に、コネクタ層40の形成されていない回路基板を接続した場合の、両方の回路基板の端子間で測定した値である。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1ないし請求項4の発明によれば、端子電極の上に導電磁性層を形成するようにした。したがって、当該回路基板組立体の製造に際し、前記導電磁性層上に集中した磁場の方向に沿って、流動体中の磁性粉を整列させることができる。すなわち、この磁性粉が整列してできた導電層および絶縁層が交互に配列され、該導電層がそれぞれの端子電極に対応したコネクタ層が確実に形成される。

【0025】前記導電磁性層は、汎用回路基板の端子電極の上に、例えばめっき等によって形成することができるので、該端子電極を鉄で構成する従来装置や方法とは異なり、回路基板を製造する工程を従来のまま使用した汎用性のある回路基板にコネクタ層を容易に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る回路基板組立体の平面図である。

【図2】 本発明の一実施例に係る回路基板組立体の要部拡大図である。

【図3】 本発明の一実施例に係る回路基板組立体の要部正面図である。

【図4】 回路基板組立体の製造手順を示す模式図である。

【図5】 本発明の他の実施例にかかる回路基板組立体の断面図である。

【図6】 回路基板組立体の性能試験の条件を示す図である。

【図7】 回路基板組立体の性能試験結果を示す図である。

【図8】 従来の回路基板組立体の接続の態様を示す斜視図および断面図である。

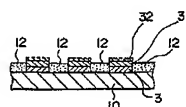
【符号の説明】

3…端子電極、 5…回路パターン、 10…回路基板、 40…コネクタ層

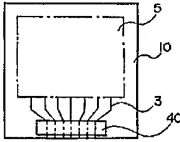
【図3】



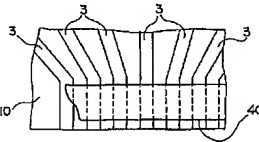
【図5】



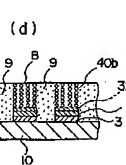
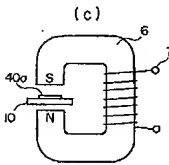
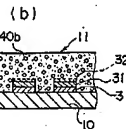
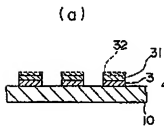
【図1】



【図2】



【図4】



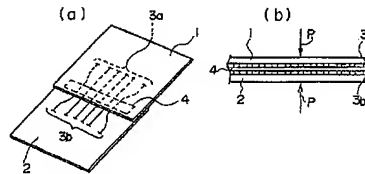
【図6】

| 項目         | 条件             |
|------------|----------------|
| 電子電極(3)間隔  | 0.14mm         |
| 導電磁性層(31)  | 厚さ50μmのニッケルめっき |
| 流動体(40a)材料 | シリコンゴム         |
| 磁性粉材料      | 粒子径10μmのニッケル粉  |
| 磁性粉飽和率     | 6体積%           |
| 流動体(40a)膜厚 | 0.2mm          |
| 磁場強度       | 2500ガウス        |
| 流動体硬化温度    | 80°C           |

【図7】

|              | 導電膜肉厚(N/mm) | 隣接端子間短絡 |
|--------------|-------------|---------|
| 導電磁性層なし(比較例) | 4.2         | あり      |
| 導電磁性層あり(本発明) | 0.7         | なし      |

【図8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

// H01R 9/09

識別記号

庁内整理番号

6901-5B

FI

H01R 9/09

技術表示箇所

Z